



## A1-511 Manejo agroecológico de una finca cítrica tomando como base el estado de la microbiología del suelo

María de los Ángeles Quinteros<sup>1</sup>, Elena Boggiatto<sup>2</sup>, Carlos Bellone<sup>2</sup>, Julio Ivaldi<sup>1</sup>, Jorge Miranda<sup>1</sup>, German Alderete<sup>1</sup>, Liliana Fortini<sup>1</sup>, Claudia Funes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>INTA [quinteros.maria@inta.gob.ar](mailto:quinteros.maria@inta.gob.ar) <sup>2</sup>UNT, FAZ [lnab21@hotmail.com](mailto:lnab21@hotmail.com)

### Resumen

En una finca cítrica de la Localidad de Tafí Viejo, Tucumán se determinó la actividad biológica total del suelo cultivado con cítricos consistente en el recuento de bacterias, actinomicetes y hongos en medios de cultivos semiespecíficos y carbohidratos totales por el método del fenol sulfúrico. Los resultados muestran que las zonas de muestreo delimitadas como altas tienen los valores menores de carbohidratos y los mayores en el recuento de bacterias. Por el contrario, las zonas bajas los recuentos son de más altos números, teniendo el monte y alambrado valores intermedios de carbohidratos y los recuentos de bacterias superiores. Los actinomicetes se expresan con números superiores PA, siguiendo en orden de importancia el monte. En cambio los hongos tienen un comportamiento diferente a los otros recuentos microbianos, expresando en todos los recuentos valores similares.

**Palabras claves:** citrus, carbohidratos, microbiología del suelo.

### Abstract

In Tafí Viejo, Tucumán, in a citrus farm was determined the soil full biological activity. The methodology followed, was doing the recount of bacteria, actinomycetes and fungi developed in a specific media and, the total carbohydrates were determined by the sulfuric phenol methods. The results showed low carbohydrates content and high number of bacteria in high sites; in low sites the recount was higher and, intermediate carbohydrates values and high bacteria occurred near the wire fence and in the scrub. Actinomycetes was higher in the high site than in the scrub. The fungi behavior was different to the other microbe, all the recounts had similar values in all fronts.

**Keywords:** citrus, carbohydrates, soil microbiology.

### Introducción

Los ecosistemas tienen tendencia al cambio conocido como sucesión o desarrollo y distinguen claramente a los que tienen los componentes biológicos (Odum, 1998). En el caso de los ecosistemas, la sucesión es un proceso natural que lleva a ser estable, pero en los agroecosistemas es un proceso que por agregados energéticos lleva a un aumento de productividad pero de baja estabilidad (Sarandón, 2002), teniendo en cuenta que las funciones específicas del suelo son I) Captar, mantener y liberar agua y nutrientes y otros compuestos químicos; II) Recargar las napas subterráneas; III) Mantener un hábitat edáfico adecuado para la actividad biológica del suelo.

La calidad del suelo establecida por el comité de la sociedad americana de la ciencia del suelo, es la capacidad funcional de un tipo específico de suelo, para sustentar la productividad animal o vegetal, mantener y mejorar la calidad de agua y aire, y sostener el asentamiento y salud humana con límites eco sistémicos naturales o determinados por el manejo (Sanzano, 2005), incluyen los principios de la sustentabilidad. Su objetivo es alcanzar alta capacidad productiva y habilidad del suelo para promover la productividad del agro ecosistema, sin deteriorar sus propiedades fisicoquímicas y biológicas.

En el sistema de cultivo perenne de limón donde el productor debe entregar al mercado una fruta en excelente estado, debe incorporar gran cantidad de agro insumos que van desde insecticidas, herbicidas, fungicidas, etc., cuyos restos van al sistema suelo y con ello provocan alteraciones en su función ya nombrada.

El objetivo de este trabajo es identificar la biota presente en el suelo cultivado comparada con el monte y otras situaciones ecológica natural y con esta información generar un manejo productivo y estable con el suelo aportando agua sin contaminantes a las napas y equilibrar las funciones biológicas.

Descripción del área donde se realizó el muestreo. En general, son productores de escaso nivel de organización, prevaleciendo la individualidad en los aspectos productivos, como en lo comercial, de baja capacidad financiera y económica, con ingresos anuales insuficientes para participar en el proceso de desarrollo y colocarse a nivel de los productores de avanzada.

#### Antecedentes y análisis de la situación actual

Para tener una real idea de la situación actual, es necesario analizar las dos etapas anteriores del PROFAM ejecutado. En el año de iniciación de la primera etapa del PROFAN (2006) ejecutado anteriormente, la situación inicial observada y analizada los productores integrantes del proyecto eran de producciones por debajo de la media de la provincia. Las principales razones identificadas eran: incidencia genética, problemas de plagas y enfermedades, falta de poda, manejo inadecuado, plantas envejecidas con baja eficiencia productiva y necesidades de renovación (presencia de material vegetal seco, defoliación, alta mortandad), uso no racional de agroquímicos con incidencias en el medio ambiente (uso de biocidas no específicos, aplicaciones subletales, con máquinas e implementos inadecuados), escasa o nula realización de actividades productivas complementarias o suplementarias a la actividad principal (Citrus), sin análisis potencial de diversificación, sin producción para autoconsumo de productos de granja y hortalizas y en relación a lo organizacional muy individualistas y con escaso conocimiento de alternativas de asociación relacionado a producción y comercialización, actualmente al estar organizados bajo la figura de grupo PROFAN están en los pasos para ingresar al mercado de exportación de limones, es por esta razón que comenzamos con análisis de microbiología de suelo entre otros aspecto en relación a la planta y la producción.

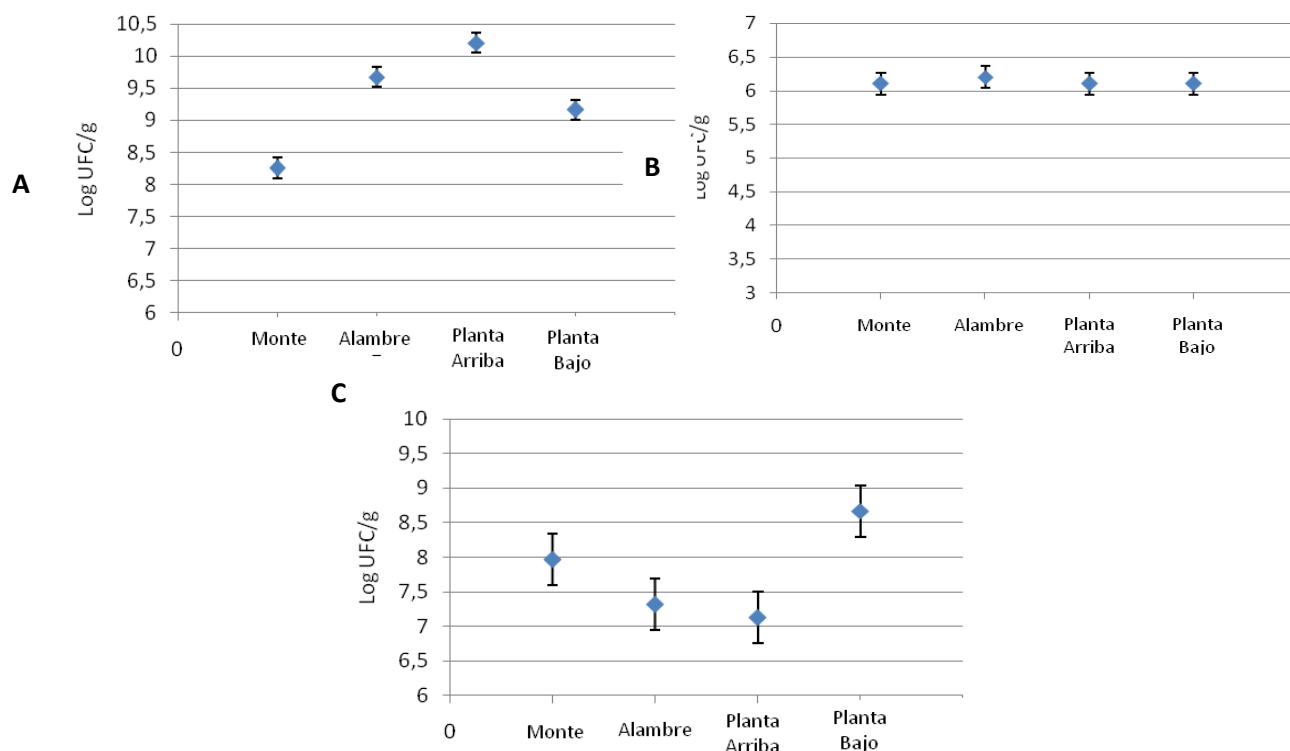
#### Metodología

La extracción de muestras de suelo se realizó en la Localidad de Tafí Viejo, finca cítrica El Taficillo. Se extrajeron muestras de zonas lindantes a la finca en el Monte natural de Las Yungas (M), suelo del alambrado de la finca (A), muestras dentro de la finca bajo plantación de limonero zona alta (PA) y muestra de la zona baja de la finca (PB).

Las muestras fueron analizadas en Laboratorio de Microbiología Agrícola de la Facultad de Agronomía y Zootécnica de la UNT, para los recuentos de bacterias, hongos y actinomicetes. Para ello se prepararon los siguientes medios de cultivos: Agar Caldo nutritivo, Agar Saboreaud y Agar Glicerina-asparagina, respectivamente. Se prepararon diluciones suspensiones sucesivas de las tres muestras de suelos según lo propuesto por Girard y Rougieux (1964); se sembraron alícuotas de las diluciones  $10^{-5}$ ,  $10^{-6}$  y  $10^{-7}$  para bacterias y actinobacterias, las diluciones  $10^{-4}$ ,  $10^{-5}$  y  $10^{-6}$  para hongos, cada una en sus respectivos medios de cultivos. Se incubó en estufa a 29°C durante 48 hs. Los datos fueron procesados estadísticamente utilizando ANOVA. A cada muestra de suelo se determinó el contenido de carbohidratos totales por el método de fenol-sulfúrico de acuerdo con lo propuesto por Safarik y Santruckova (1992).

## Resultados y discusiones

En las figuras se pueden observar las variaciones de los recuentos de microorganismos en las distintas muestras recolectadas (Figura N°1 A, B y C).



**FIGURA 1.** Cuadros que muestran los recuentos de Bacterias (A), Hongos (B) y Actinomicetes (C) como log de UFC por gramo de suelo de las cuatro muestras de suelo analizadas.

**TABLA 1.** Resultados del contenido de carbohidratos totales de cada muestra de suelo expresados en Nm.

Muestra	Carbohidratos totales (mM)
Monte	25,0
Alambre	12,2
Planta Arriba	10,8
Planta Bajo	38,5

## Conclusiones

El recuento de bacterias muestra mayor número en la muestra PA, tomada de las plantas de citrus ubicadas en una zona alta, correspondiendo este resultado a una posible elevada actividad metabólica que coincide con la menor concentración de carbohidratos totales detectada, debido al laboreo del suelo.



El menor recuento de bacterias fue encontradas en las muestra de Monte (M) la que corresponde a una zona que no fue alterada por labranzas, que como consecuencia existe un equilibrio microbiológico natural.

En cuanto a la muestra PB, tomada de plantas ubicadas en una zona baja, el contenido de carbohidratos es superior, posiblemente debido al arrastre producido por las lluvias. Existe una menor cantidad de bacterias posiblemente como consecuencia del mayor numero de actinomicetes comparativamente, los cuales podrían estar controlando a formas microbianas sensibles a sustancias tipo antibióticos.

El número de hongos analizado es alto comparativamente a bacterias y actinomicetes y no muestran diferencias significativas en todos los suelos analizados. Este resultado podría deberse a que las condiciones edáficas y ambientales favorecen estos números altos. Evidentemente los sustratos orgánicos que utilizan estos microorganismos son favorables.

Dadas las condiciones hidrológicas de la región durante el muestreo es probable que la humedad sea responsable de los altos recuentos observados en estos suelos. Los resultados obtenidos precisan ser repetidos en las distintas estaciones del año a fin de poder inferir la situación microbiológica del área en estudio, considerando que es un trabajo exploratorio que debe profundizarse en el tiempo.

### Referencias bibliográficas

- Albanesi, A.; Anriquez, A.; Kunst, C.; Lopez, C. (2003). Calidad de suelo Propiedades Biológicas y evolución en ecosistemas semiáridos. En Microbiología Agrícola. Un aporte de la investigación Argentina Albanesi, A.; Anriquez, A.; Luna, S.; Kunst, C.; Ledesma. (eds).Universidad Nacional de Santiago del Estero. Argentina, ISBN 987-99083-X.275p.
- Altieri, M.A. (1985). Agroecología. Bases científicas de la agricultura alternativa. Cetal - Chile, Imp. Ed. Interamericana.
- Bastida, F.; Zsolnay, A.; Hernández, T.; Garcia, C. (2008). Past, present and future of Soil quality indices: A Biological perspective. *Geoderma* 147: 159- 171.
- Odum, E. (1998). Conceptos de Biogeoquímicos y factores limitantes, Cap. 4 Ecología: El Vinculo entre las Ciencias naturales y las Sociales. Vigésima reimpresión, Compañía Editorial Continental, México 115-149.
- Safarik, Ivo y Santruckova. (1992). Direct determination of total soil carbohydrate content. *Plant and Soil* 143: 109-114.
- Sanzano, G.A.; Corbella, R.D.; García, J.R.; Fadda, G.S. (2005). Degradación física y química de un Haplustol típico bajo distintos sistemas de manejo de suelo. *Ciencia del Suelo* 23(1) 93-100.
- Sarandón, S.J. (2000). Manejo de la biodiversidad en sistemas extensivos. *Boletín de ILEIA*, 15 (3-4): 16-17. Perú.
- Sarandón, S.J. (2002). La agricultura como actividad transformadora del ambiente. El Impacto de la Agricultura intensiva de la Revolución Verde. En "AGROECOLOGÍA: El camino hacia una agricultura sustentable", SJ Sarandón (Editor), Ediciones Científicas Americanas, La Plata. Cap 1: 23-48.